

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-105317

(43)Date of publication of application : 23.04.1996

(51)Int.Cl.

F01N 3/08

F01N 3/08

B01D 53/56

B01D 53/74

F01N 3/02

(21)Application number : 06-243985

(71)Applicant : TONEN CORP

(22)Date of filing : 07.10.1994

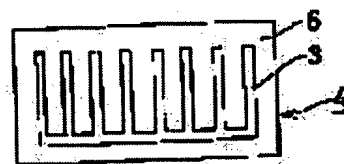
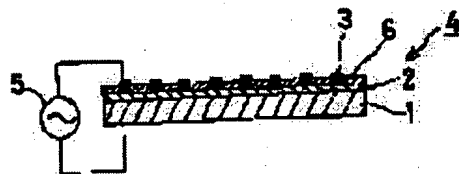
(72)Inventor : YOSHIDA TOSHIHIKO

(54) EXHAUST GAS PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce NO_x and particulates in exhaust gas by low temperature plasma under the atmospheric pressure.

CONSTITUTION: A substrate layer 1 made of a high electric conductivity material, an electronic insulating layer 2 made of a ceramic material and an electrode 3 made of a heat resisting, high electric conductivity material are constitutionally laminated. An AC source 5 is connected between the substrate layer and electrode to excite oxygen remaining in exhaust gas by low temperature plasma under the atmosphere so that CO₂ is generated by reaction of excitor to particulates, and NO_x is decomposed by the excitor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] It sets to internal combustion engines, such as a diesel power plant, and this invention is NOX in exhaust gas. And it is related with the flue-gas-treatment equipment which can reduce a party curate.

[0002]

[Description of the Prior Art] NOX in the former and exhaust gas Clearance is NOX in exhaust gas by usually being carried out by introducing the exhaust air into a three way component catalyst in the case of the general gasoline engine, but in the case of a diesel power plant etc., being unable to use a three way component catalyst, since there are many amounts of oxygen in exhaust gas, but using a reduction catalyst. He is trying to purify. however, the conventional reduction catalyst -- low -- warm -- ** -- a broad temperature requirement -- NOX activity obtains -- not having -- NOX sufficient in an internal combustion engine like a diesel power plant It has the problem that it cannot purify.

[0003] It is NOX in exhaust gas by the excitation energy according [in order to solve this problem, generate the low-temperature plasma under atmospheric pressure, and] to this low-temperature plasma. The research report that it can decrease is made (the Institute of Electrical Engineers of Japan paper magazine B, 463rd page - the 467th page of the 113 Heisei 5 five No.).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however , NOX unstable [in respect of repeatability] and stabilize in order to perform plasma discharge in the method by the above-mentioned low-temperature plasma , apply high electric field to inter-electrode space , as a result of electric field changed with the presentations of gas and the effects of external humidity which exist in space it have the problem that reduction be impossible , and a promising result be obtain about a party curate .

[0005] This invention solves the above-mentioned problem and is NOX in exhaust gas by the low-temperature plasma under an atmospheric pressure. And it aims at offering stability and the flue-gas-treatment equipment which can be-reduced effectively for a party curate.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Therefore, a substrate layer which flue-gas-treatment equipment of this invention becomes from a high electrical conductivity material, Carry out the laminating of an electronic insulating layer which consists of a ceramic material, and the electrode which consists of a heat-resistant high electrical conductivity material, and it is constituted. NOX according to CO two generations and an excitation kind for connecting AC power supply to inter-electrode [said / substrate layer and inter-electrode], exciting residual oxygen in exhaust gas by low-temperature plasma under an atmospheric

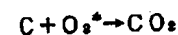
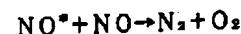
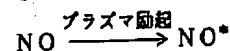
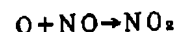
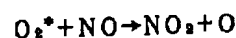
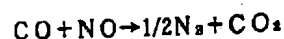
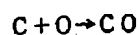
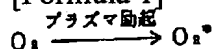
simultaneously, and constitutes a honeycomb object, and a configuration which folded up foil material in the shape of a layer are mentioned. Moreover, a catalyst bed may be prepared in a front face of an electronic insulating layer, and a treatment effect can be promoted in that case. Moreover, an electrode protective layer can also be prepared so that an electrode top may be covered.

[0008]

[Function] This invention is NOX according to CO two generations and an excitation kind for exciting the residual oxygen in exhaust gas by the low-temperature plasma under an atmospheric pressure, and being theoretically, based on the reaction of an excitation kind and a party curate. Decomposition is aimed at. In this case, it is thought that the ozone generated by excitation of residual oxygen can participate in a reaction. Although the example of a reaction is shown below, an ozone related reaction etc. can be considered.

[0009]

[Formula 1]



[0010]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained, referring to a drawing. A typical plan and drawing 2 are typical cross sections in which drawing 1 shows one example of the flue-gas-treatment equipment of this invention, drawing 1 (A) shows a typical cross section, and drawing 1 (B) shows other examples of the flue-gas-treatment equipment of this invention.

[0011] In drawing 1, the flue-gas-treatment equipment of this invention consists of a layered product 4 which consists of the substrate layer 1, an electronic insulating layer 2, and an electrode 3, and AC power supply 5 connected between the substrate layer 1 and an electrode 3. In addition, a catalyst bed 6 may be formed in the front face of the electronic insulating layer 2, and a treatment effect can be promoted in that case. Moreover, the electrode protective layer 11 can also be formed so that an electrode 3 top may be covered, as shown in drawing 2.

[0012] Since the substrate layer 1 makes one electrode serve a double purpose, it is conditions that it is a 1 more than [100-ohm electrical conductivity to 1 cm to] high electrical conductivity material. This to an alloy is the most desirable. Moreover, since the temperature of the exhaust gas of a diesel power plant is the range which is usually 200-800 degrees C, and that the ceramic and coefficient of thermal expansion of the electronic insulating layer 2 are near lessens peeling and crack initiation of the electronic insulating layer 2, it is desirable. Coefficient of thermal expansion of a ceramic is small, and since an alloy is a material with a large coefficient of thermal expansion, in an alloy, it is desirable to choose the low coefficient-of-thermal-expansion material not more than $12 \times 10^{-6}/\text{degree C}$. As this example, SUS 410, 405, and 430 of ferrite system stainless steel which is a Fe-Cr alloy, and the alloy for sealing with the glass which contains nickel 35 to 50% in Fe are mentioned.

[0013] The thickness of the substrate layer 1 has desirable 30-300 micrometers. The processing force at

the time of performing deformation processing, such as the shape of a wave, in 300 micrometers or more becomes large, problems, such as attaching a blemish to the electronic insulating layer 2, occur, the product yield is reduced, creation (usually strip processing) of an alloy board 30 micrometers or less will become expensive technically, and there are few practical merits.

[0014] The electronic insulating layer 2 has the high demand of isolation voltage to a desirable ceramic material. for example, Si_3N_4 , $\text{aluminum}_2\text{O}_3$, SiO_2 , MgO , ZrO_2 and CeO_2 , and MgAl_2O_4 etc. -- a spinel material -- such mixture is mentioned further. Moreover, these are basic materials and may make these contain an additive. For example, ZrO_2 The thing which made Y_2O_3 , CaO , etc. contain 1 to 15% is mentioned. Especially the material ($10 \times 10^{-6}/\text{degree C}$) of $\text{aluminum}_2\text{O}_3$ ($8 \times 10^{-6}/\text{degree C}$) with a comparatively big coefficient of thermal expansion, ZrO_2 ($10 \times 10^{-6}/\text{degree C}$) and CeO_2 ($12 \times 10^{-6}/\text{degree C}$), MgAl_2O_4 , etc. is desirable also in the above-mentioned ceramic.

[0015] As the coat method to the substrate layer 1 of the electronic insulating layer 2, there are the slurry applying method, dip coating, and a sol gel process as vapor growth (PCVD a CVD method, electron beam evaporation, law, etc.) and a wet method, and an organic compound, powder, etc. of a ceramic raw material can be used as a wet raw material.

[0016] The thickness of the electronic insulating layer 2 has desirable 0.005-50 micrometers. Usually, it is not so difficult to obtain the voltage of 1-1000V from the general power supply which the actuation electric field of plasma discharge are 200 kV/cm, and includes a mounted power supply comparatively cheaply. Therefore, it is set to $1000\text{V}/(200 \text{ kV/cm}) = 50\text{micrometer}$. However, when it takes into consideration that that the homogeneity to which it comes from the isolation voltage of a ceramic and the fabrication precision of the existing film attachment technology restrains minimum thickness further, and generating a crack at the time of wavelike processing of a ceramic restrain maximum thickness, 0.2-20 micrometers is more desirable. Stability and increase in efficiency are attained by making the electronic insulating layer 2 thin as much as possible.

[0017] An electrode 3 is formed by the various configuration patterns besides a pectinate form shown in drawing by screen-stencil, the dispenser method, etc. It is desirable that it is high electrical conductivity and is the heat-resistant high material which bears the ambient temperature of exhaust gas as a material of an electrode 3. LaMnO_3 , LaNiO_3 , and LaCoO_3 which can specifically be used for the electrode of a solid electrolyte fuel cell other than metals, such as Ag, nickel, and Cu, or an alloy etc. -- a perovskite system material, and SnO_2 and In_2O_3 etc. -- it is mentioned. Although resistance is low and the thicker one of the thickness of an electrode 3 is desirable, since screen-stencil is a general manufacturing technology, a pectinate form electrode etc. has desirable 5-200 micrometers in cost.

[0018] as a catalyst bed 6 -- oxygen ion conductivity materials, such as a zirconia and Seria, LaMnO_3 , LaNiO_3 , and LaCaO_3 etc. -- mixed impalpable powder, such as the ion and the electronic mixed conductivity material with which a perovskite system material serves as an example, and transition metals, is mentioned.

[0019] The electrode protective layer 11 has the role which protects an electrode from the phenomenon of deteriorating by corrosion or plasma etching, when a controlled atmosphere is humid. A material can use the same thing as the electronic insulating layer 2.

[0020] Drawing 3 is drawing for explaining the example of manufacture of the flue-gas-treatment equipment of this invention, and drawing for drawing 3 (A) to explain the manufacture method and drawing 3 (B) are the perspective diagrams of equipment.

[0021] The layered product 4 explained by drawing 1 is manufactured so that it may become the long foil material 7, the foil material 7 is fabricated for this foil material 7 to a wave through between two wavelike processing rolls 8, the wave-like foil material 7 of two sheets is simultaneously wound up with the sense which the substrate layer 1 and an electrode 3 do not contact from both directions, and the honeycomb object 9 is manufactured. Then, after connecting lead wire to the substrate layer 1 and an electrode 3, the honeycomb object 9 is joined by low attachment into an outer case 10.

[0022] As mentioned above, although the example of this invention was explained, this invention is not limited to the above-mentioned example, and various deformation is possible for it. For example, in the above-mentioned example, although the wave-like foil material 7 of two sheets is wound up and the

honeycomb object 9 is manufactured, one foil material 7 may be made plate-like. Moreover, you may make it the structure which folded up the foil material 7 in the shape of a layer instead of a honeycomb object. What is necessary is in short, just to constitute exhaust gas so that exhaust gas and the plasma may fully contact since it is necessary to perform 3 / space-velocity processing of hr 3000-10000m.

[0023]

[Effect of the Invention] Since plasma discharge is performed through the ceramics according to this invention so that clearly from the above explanation, there is little effect by change of a gas presentation like before, and it is NOX in exhaust gas by the low-temperature plasma under an atmospheric pressure. And stability and an effect target can be made to reduce a party curate.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] One example of the flue-gas-treatment equipment of this invention is shown, drawing 1 (A) is a typical cross section, and drawing 1 (B) is a typical plan.

[Drawing 2] It is the typical cross section showing other examples of this invention.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the example of manufacture of the flue-gas-treatment equipment of this invention, and drawing for drawing 3 (A) to explain the manufacture method and drawing 3 (B) are the perspective diagrams of equipment.

[Description of Notations]

1 [-- A layered product, 5 / -- AC power supply] -- A substrate layer, 2 -- An electronic insulating layer, 3 -- An electrode, 4

6 -- A catalyst bed, 9 honeycomb objects, 11 -- Electrode protective layer

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] NOX accord to the CO two generations and an excitation kind for carry out the laminating of a substrate layer which consist of a high electrical conductivity material , an electronic insulating layer which consist of a ceramic material , and the electrode which consist of a heat-resistant high electrical conductivity material , constitute , connect AC power supply to inter-electrode [said / substrate layer and inter-electrode] , excite residual oxygen in exhaust gas by low-temperature plasma under an atmospheric pressure , and base on a reaction of an excitation kind and a party curate the flue gas treatment equipment characterize equipment by decompose

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

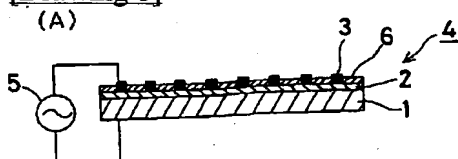
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

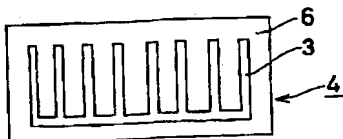
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

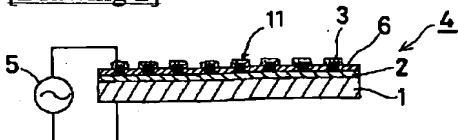
[Drawing 1]



(B)

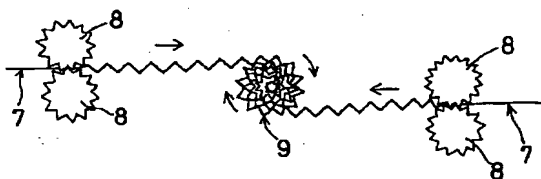


[Drawing 2]

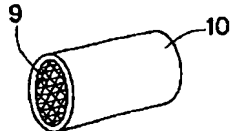


[Drawing 3]

(A)



(B)



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-105317

(43) 公開日 平成8年(1996)4月23日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/08	Z A B D			
	C			
B 0 1 D 53/56				
53/74				
		B 0 1 D 53/ 34	1 2 9 C	
	審査請求	未請求	請求項の数 1	O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-243985

(22) 出願日 平成6年(1994)10月7日

(71) 出願人 390022998

東燃株式会社

東京都千代田区一ツ橋1丁目1番1号

(72) 発明者 吉田利彦

埼玉県入間郡大井町西鶴ヶ岡一丁目3番1

号 東燃株式会社総合研究所内

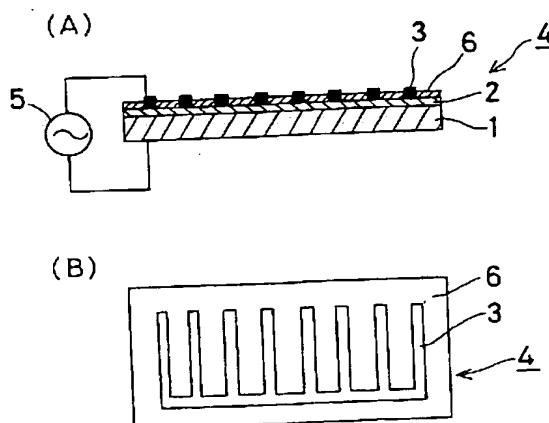
(74) 代理人 弁理士 久保田 耕平 (外8名)

(54) 【発明の名称】 排ガス処理装置

(57) 【要約】

【目的】 大気圧下での低温プラズマにより排ガス中のN O_x およびパーティキュレートを安定かつ効果的に低減させる。

【構成】 高電気伝導性材料からなる基板層1と、セラミック材料からなる電子絶縁層2と、耐熱性の高電気伝導性材料からなる電極3とを積層して構成され、前記基板層および電極間に交流電源5を接続し、大気圧下での低温プラズマにより排ガス中の残存酸素を励起させ、励起種とパーティキュレートの反応によるC O₂化と励起種によるN O_x の分解を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】高電気伝導性材料からなる基板層と、セラミック材料からなる電子絶縁層と、耐熱性の高電気伝導性材料からなる電極とを積層して構成され、前記基板層および電極間に交流電源を接続し、大気圧下での低温プラズマにより排ガス中の残存酸素を励起させ、励起種とパーティキュレートの反応による CO_2 化と励起種による NO_x の分解を行うことを特徴とする排ガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ディーゼルエンジン等の内燃機関において、排ガス中の NO_x およびパーティキュレートを低減させることができる排ガス処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、排気ガス中の NO_x 除去は、一般のガソリンエンジンの場合には、その排気を三元触媒に導入することにより通常行われているが、ディーゼルエンジン等の場合には、排気ガス中の酸素量が多いために三元触媒が使用できず、還元触媒を用いることにより排気ガス中の NO_x を浄化するようにしている。しかしながら、従来の還元触媒は、低温から幅広い温度範囲で NO_x 活性が得られず、ディーゼルエンジンのような内燃機関では十分な NO_x 浄化が行えないという問題を有している。

【0003】この問題を解決するために、大気圧下で低温プラズマを発生させ、この低温プラズマによる励起エネルギーによって排ガス中の NO_x の低減が可能であるという研究報告がなされている（電気学会論文誌B、平成5年113巻5号第463頁～第467頁）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記低温プラズマによる方式においては、電極間空間に高電界をかけてプラズマ放電を行うため、空間に存在するガスの組成や外部湿度の影響によって電界が変化する結果、再現性の面で不安定であり安定した NO_x の低減ができないという問題を有し、また、パーティキュレートに関しては有望な結果が得られていない。

【0005】本発明は上記問題を解決するものであって、大気圧下での低温プラズマにより排ガス中の NO_x およびパーティキュレートを安定かつ効果的に低減させることができる排ガス処理装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】そのために本発明の排ガス処理装置は、高電気伝導性材料からなる基板層と、セラミック材料からなる電子絶縁層と、耐熱性の高電気伝導性材料からなる電極とを積層して構成され、前記基板層および電極間に交流電源を接続し、大気圧下での低温

プラズマにより排ガス中の残存酸素を励起させ、励起種とパーティキュレートの反応による CO_2 化と励起種による NO_x の分解を行うことを特徴とするものである。

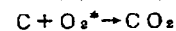
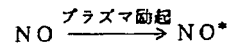
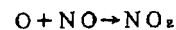
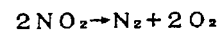
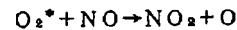
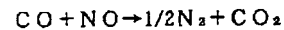
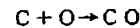
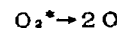
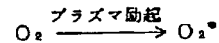
【0007】本発明の実施態様としては、基板層、電子絶縁層および電極からなる積層体を波形箔材とし、2枚の波形箔材を電子絶縁層と電極とが接触しない向きで、同時に巻き上げてハニカム体を構成するものや、箔材を層状に折り畳んだ構成が挙げられる。また、電子絶縁層の表面に触媒層を設けてもよく、その場合には、処理効果を増進させることができる。また、電極上を覆うように電極保護層を設けることもできる。

【0008】

【作用】本発明は、原理的には、大気圧下での低温プラズマにより排ガス中の残存酸素を励起させ、励起種とパーティキュレートの反応による CO_2 化と励起種による NO_x の分解をめざす。この場合、残存酸素の励起によって生成するオゾンが反応に関与することもあり得ると考えられる。以下に反応例を示すが、この他にもオゾン関連反応などが考えられる。

【0009】

【化1】



【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ説明する。図1は、本発明の排ガス処理装置の1実施例を示し、図1(A)は模式的断面図、図1(B)は模式的平面図、図2は、本発明の排ガス処理装置の他の実施例を示す模式的断面図である。

【0011】図1において、本発明の排ガス処理装置は、基板層1、電子絶縁層2および電極3からなる積層体4と、基板層1および電極3間に接続される交流電源5とから構成される。なお、電子絶縁層2の表面に触媒層6を設けてもよく、その場合には、処理効果を増進させることができる。また、図2に示すように電極3上を覆うように電極保護層11を設けることもできる。

【0012】基板層1は一方の電極を兼用することか

ら、電気伝導度 $100\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ 以上の高電気伝導性材料であることが条件である。このことから合金が最も好ましい。また、ディーゼルエンジンの排ガスの温度が通常 $200\sim 800^\circ\text{C}$ の範囲であることから、電子絶縁層 2 のセラミックと熱膨張率が近いことが電子絶縁層 2 の剥がれや亀裂の発生を少なくするので好ましい。セラミックは熱膨張率が小さく、合金は熱膨張率が大きい材料であるため、合金の中では $12\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$ 以下の低熱膨張率材料を選ぶことが好ましい。この例としては、Fe-Cr 合金であるフェライト系ステンレスの SUS 410、405、430 や、Fe 中に Ni を 35～50% 含むガラスとの封着用合金が挙げられる。

【0013】基板層 1 の厚みは $30\sim 300\mu\text{m}$ が好ましい。 $300\mu\text{m}$ 以上では波状などの変形加工を施す際の加工力が大きくなり、電子絶縁層 2 に傷を付けるなどの問題が発生し製品歩留まりを低下させ、 $30\mu\text{m}$ 以下の合金板の作成（通常は圧延加工）は技術的に高価なものとなり実用上のメリットが少ない。

【0014】電子絶縁層 2 は絶縁耐圧の高い要求からセラミック材料が好ましい。例えば、 Si_3N_4 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 MgO 、 ZrO_2 、 CeO_2 、 MgAl_2O_4 などのスピネル材料、さらに、これらの混合物が挙げられる。また、これらは基本材料であり、これらに添加剤を含有させてもよい。例えば、 ZrO_2 に Y_2O_3 、 CaO などを 1～15% 含有させたものが挙げられる。上記セラミックの中でも比較的熱膨張率の大きな Al_2O_3 ($8\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$)、 ZrO_2 ($10\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$)、 CeO_2 ($12\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$)、 MgAl_2O_4 ($10\times 10^{-6}/^\circ\text{C}$) などの材料が特に好ましい。

【0015】電子絶縁層 2 の基板層 1 へのコート方法としては、気相成長法（CVD 法、電子ビーム蒸着、PCVD 法など）、湿式法としてスラリー塗布法、浸漬法、ゾルゲル法があり、湿式原料としてはセラミック原料の有機化合物や粉末などが使用できる。

【0016】電子絶縁層 2 の厚みは $0.005\sim 50\mu\text{m}$ が好ましい。通常、プラズマ放電の駆動電界は $200\text{kV}/\text{cm}$ であり、また、車載電源を含む一般電源から比較的安価に $1\sim 1000\text{V}$ の電圧を得ることはそれほど難しくない。従って、 $1000\text{V}/(200\text{kV}/\text{cm})=50\mu\text{m}$ となる。但し、セラミックの絶縁耐圧、既存の膜付け技術の製作精度からくる均質性がさらにお下限厚みを制約すること、およびセラミックの波状加工時に亀裂を発生させることが上限厚みを制約することを考慮すると、 $0.2\sim 20\mu\text{m}$ がより好ましい。電子絶縁層 2 を極力薄くすることにより安定および効率化を図るようにする。

【0017】電極 3 は、スクリーン印刷やディスペンサー法などにより、図に示す櫛状のほか種々の形状パターンで形成される。電極 3 の材料としては、高電気伝導度であり、かつ排ガスの雰囲気温度に耐える耐熱性の高い

材料であることが好ましい。具体的には、Ag、Ni、Cu などの金属や合金のほか固体電解質燃料電池の電極に使用できる LaMnO_3 、 LaNiO_3 、 LaCoO_3 などのペロブスカイト系材料や SnO_2 、 In_2O_3 などが挙げられる。電極 3 の厚みは、厚い方が抵抗が低く好ましいが、櫛状電極などはスクリーン印刷が一般的製造技術であるから、コスト的に $5\sim 200\mu\text{m}$ が好ましい。

【0018】触媒層 6 としてはジルコニア、セリアなどの酸素イオン伝導性材料、 LaMnO_3 、 LaNiO_3 、 LaCaO_3 などのペロブスカイト系材料が例となるイオンと電子の混合伝導性材料と遷移金属などの混合微粉末が挙げられる。

【0019】電極保護層 11 は、雰囲気ガスが多湿の場合などに電極を腐食またはプラズマエッチングによって劣化する現象から保護する役割をもつ。材料は電子絶縁層 2 と同じものが使用できる。

【0020】図 3 は本発明の排ガス処理装置の製造例を説明するための図であり、図 3 (A) は製造方法を説明するための図、図 3 (B) は装置の斜視図である。

【0021】図 1 で説明した積層体 4 を長尺の箔材 7 となるように製造し、この箔材 7 を 2 つの波状加工ロール 8 の間を通して箔材 7 を波形に成形し、2 枚の波形の箔材 7 を両方向から基板層 1 と電極 3 とが接触しない向きで、同時に巻き上げてハニカム体 9 を製造する。その後、基板層 1 と電極 3 にリード線を接続した後、ハニカム体 9 を外筒 10 内にロウ付けにより接合する。

【0022】以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく種々の変形が可能である。例えば、上記実施例において、2 枚の波形の箔材 7 を巻き上げてハニカム体 9 を製造しているが一方の箔材 7 は平板状にしてもよい。また、ハニカム体ではなく、箔材 7 を層状に折り畳んだ構造にしてもよい。要するに、排ガスを $3000\sim 10000\text{m}^3/\text{h}$ の空間速度処理を行う必要があるので、排ガスとプラズマが十分に接触するように構成すればよい。

【0023】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように本発明によれば、セラミックスを介してプラズマ放電が行われるため、従来のようにガス組成の変化による影響が少なく、大気圧下での低温プラズマにより排ガス中の NO_x およびパーティキュレートを安定かつ効果的に低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の排ガス処理装置の 1 実施例を示し、図 1 (A) は模式的断面図、図 1 (B) は模式的平面図である。

【図 2】本発明の他の実施例を示す模式的断面図である。

【図 3】本発明の排ガス処理装置の製造例を説明するた

5

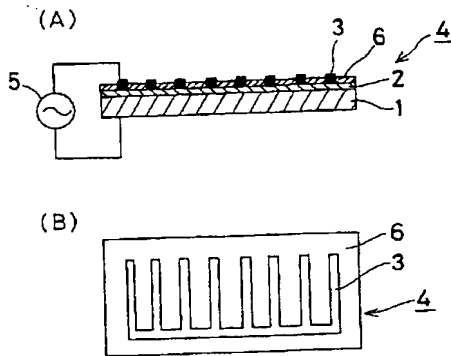
6

めの図であり、図 3 (A) は製造方法を説明するための図、図 3 (B) は装置の斜視図である。

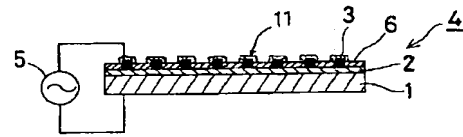
【符号の説明】

1…基板層、2…電子絶縁層、3…電極、4…積層体、
5…交流電源
6…触媒層、9 ハニカム体、11…電極保護層

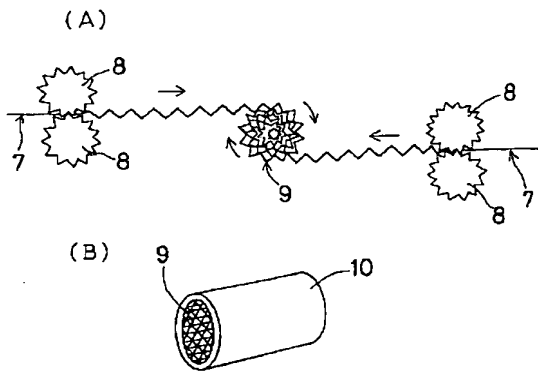
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

F 0 1 N 3/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

3 0 1 F